

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-177699

⑬ Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	⑭ 公開 昭和60年(1985)9月11日
H 05 K 9/00		6616-5F	
B 32 B 7/02	1 0 4	6652-4F	
// B 29 C 67/18		7206-4F	審査請求 未請求 発明の数 1 (全15頁)

⑮ 発明の名称 電磁波遮蔽用筐体の製造方法

⑯ 特 願 昭59-32667

⑰ 出 願 昭59(1984)2月24日

⑱ 発 明 者	殿 城 正 博	調布市小島町3丁目18番地6
⑲ 発 明 者	藤 谷 憲 治	横浜市磯子区汐見台3丁目2番地
⑲ 発 明 者	小 嶋 英 雄	横浜市金沢区富岡町2825番地
⑳ 出 願 人	昭和電工株式会社	東京都港区芝大門1丁目13番9号
㉑ 代 理 人	弁理士 菊 地 精 一	

明 細 書

1. 発明の名称

電磁波遮蔽用筐体の製造方法

2. 特許請求の範囲

金属製のマット、クロスおよびネットからなる群からえられた少なくとも一種の形状物を少なくとも構成してなる肉穂物と熱可塑性樹脂またはその組成物とを積層してなる電磁波遮蔽用筐体を製造する方法であり、あらかじめ該肉穂物を射出成形機の金型にインサートし、熱可塑性樹脂またはその組成物を熱可塑性樹脂の融点または軟化点より高い温度であるが、熱可塑性樹脂が劣化しない温度範囲で前記肉穂物の内面および／または外面に射出成形させることを特徴とする電磁波遮蔽用筐体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は簡易に電磁波遮蔽性がすぐれているのみならず、金属製のマット、クロスおよびネットからなる群からえられた少なくとも一種の形状

物と熱可塑性樹脂またはその組成物との密着性が良好な筐体を製造する方法に関する。さらにしくは、金属製のマット、クロスおよびネットからなる群からえられた少なくとも一種の形状物を少なくとも構成してなる肉穂物と熱可塑性樹脂またはその組成物とを積層してなる電磁波遮蔽用筐体を製造する方法であり、あらかじめ該肉穂物を射出成形機の金型にインサートし、熱可塑性樹脂またはその組成物を熱可塑性樹脂の融点または軟化点より高い温度であるが、熱可塑性樹脂が劣化しない温度範囲で前記肉穂物の内面および／または外面に射出成形させることを特徴とする電磁波遮蔽用筐体の製造方法に関するものであり、簡易に電磁波遮蔽性が良好であるばかりでなく、金属製のマット、クロスおよびネットからなる群からえられた少なくとも一種の形状物と熱可塑性樹脂またはその組成物との密着性がすぐれている筐体を提供することを目的とするものである。

〔II〕 発明の背景

産業の高度化および家庭生活の高水準化によっ

て電磁波の放射源が増大している。そのため、電磁波の漏洩により、人体への危険な害および電子機器関係におけるICの誤動作などの悪影響があり、社会的に重大な問題となっている。特に、電子計算機、各種事務処理機器から放射される電磁波がテレビ、音響機器に障害を与えている。

また、自動車の分野においても、エンジをはじめ、各種機器の自動制御装置、さらには速度計、回転計などに電子機器が使用されるようになってきている。さらに、マイクロ・コンピューターを搭載するに至っている。また、電話、ラジオ、テレビなどの電子機器が自動車内に設置し、居住性を改善されてきている。これらの各種電子機器はエンジン部分から放出される電磁波、さらには外部からの電磁波によって誤動作が生じるなどの障害が発生している。

これらのことから、近年、電磁波の遮蔽として、各種の方法が採用されている。

一般に、金属は電磁波を吸収または反射する性質を有しているため、電子レンジ、種々の通信機

器の電磁波の遮蔽材として用いられて効果を発揮している。また、同じ目的のためにプラスチックに金属の溶射、蒸着、塗装、メッキなどを施すことも行なわれている。さらに、プラスチックにカーボン粉末および金属粉末のごとき添加剤を比較的少量に混入することによって得られる材料も使用されている。

しかし、材料として金属を使用する方法またはプラスチックに金属の溶射などの処理を施す方法は、比重が大きいこと、加工性が劣ることおよび処理方法が容易でなく、処理費用がかかることなどにおいて欠点がある。

また、添加剤を混入する方法については、この添加剤を少量混入すれば、その効果を十分に発揮することができない。一方、多量に混入すれば、効果を発揮することができるが、得られる成形物の機械的強度が大幅に低下すると云う欠点がある。

以上のことから、熱可塑性樹脂またはその組成物を使用して射出成形法で電磁波遮蔽材を製造す

ることが考えられる。この射出成形法のうち、二色成形法またはストラクチャーフォームのごとき方法にて成形物の片側あるいはコア層（中心部分）に導電性を有する熱可塑性樹脂または組成物を用いて電磁波を遮蔽することが行なわれている。これらの方法では、導電性物質の含有量を多くする必要があるので組成物の流動性が悪く、成形物がショートになり易い。さらに、適正な流動性を有している組成物であっても、添加されている導電性物質の形状がフレーク状物、長繊維状物のものでは、組成物全体として流動性が均一性を果たせられないため、高圧、高温の射出成形では導電性物質が均一に分散せず、偏在しやすい。そのために機能を充分発揮することができず、それを伴う目的で肉厚な形状によって効果を発揮させようとするため経済的とは云えない。さらに、ストラクチャーフォームのごとき方法では、金型、成形機の設備規模が大きいにもかかわらず、一般に電磁波遮蔽材としては、モデルチェンジなどによりその市場規模は小さく、コスト的に引き

合わないために対象物品が限定されやすい。

### 〔Ⅲ〕発明の構成

以上のことから、本発明者らは、電磁波の遮蔽性がすぐれているばかりでなく、簡易な方法によって筐体を得ることについて種々探索した結果、

金属製のマット、クロスおよびネットからなる群から選ばれた少なくとも一種の形状物（以下「金属性形状物」と云う）を少なくとも構成してなる肉薄物と熱可塑性樹脂またはその組成物とを積層してなる電磁波遮蔽用筐体を製造する方法であり、あらかじめ該肉薄物を射出成形機の金型にインサートし、熱可塑性樹脂またはその組成物を熱可塑性樹脂の融点または軟化点より高い温度であるが、熱可塑性樹脂が劣化しない温度範囲で前記肉薄物の内面および／または外面に射出成形させる

ことによって得られる筐体が、電磁波の遮蔽性がすぐれているのみならず、簡易に得られることを見出し、本発明に到達した。

## 〔Ⅳ〕発明の効果および用途

本発明の方法によって得られる錠体はその製造方法の含めて下記のごとき効果(特徴)を発揮する。

- (1) 導電性の良好な金属性形状物を錠体の電磁波遮蔽材として使用するために高い電磁波遮蔽性能が得られる。
- (2) 錠体に導電物質を均一に分散させた電磁波遮蔽材を用いることによって錠体自身で高い電磁波遮蔽性能が得られると同時に錠体に融着させた金属性形状物による高い電磁波遮蔽性能との相乗効果が得られる。
- (3) 金属性形状物による非常に高い電磁波遮蔽性能が得られるために導電性物質を均一に分散させた錠体の肉厚は電磁波遮蔽性能をあまり落すことなく薄くさせることができる。
- (4) 錠体として導電性物質を含まない材料を使用したとしても、金属性形状物による高い電磁波遮蔽性能を活用することで実用に供することも可能である。この場合では、錠体を上記(2)お

よび(3)よりもさらに薄くしても機械的強度を充分保持させることが可能であるばかりでなく、成形性についても良好な材料を選択する範囲が広くとれる。

- (5) 本発明の錠体の製造方法は電磁波遮蔽性能および機械的強度が同じ程度である他の方法によって得られたものに比べて肉薄化することができるため、電磁波遮蔽錠体全体として軽量化させることが可能であり、したがって経済的である。
- (6) 電磁波遮蔽処理(たとえば、金属の溶射、導電塗装、メッキなど)に要する二次加工費が不要となり、大幅なコストダウンになる。

本発明によって得られる電磁波遮蔽材は、電磁波の遮蔽性能がすぐれているのみならず、上記のごとき良好な効果を有するために多方面にわたって利用することができる。代表的な用途を下記に示す。

- (1) ファクシミリ、プリンター、ワードプロセッサなどの事務機器のハウジング材

- (2) オフィスコンピューター、大型コンピューターおよびマイコンのごときコンピューター類のハウジング材ならびに構造材
- (3) テレビ、ビデオ、エアコン、ミシンなどの民生家電ならびに通信機器類、各種計測機器、医療用機器などの電子機器のハウジング材
- (4) 自動車の各計測器の保護ケース
- (5) 自動車の各コントロール機器のハウジング材
- (6) 自動車、家庭電器、OA機器内の電線の配線カバー(たとえば、ファーンステューブ)
- (7) 工業用分野としてのNC工作機器、産業用ロボットなどの制御機器のハウジング材

## 〔Ⅴ〕発明の具体的説明

## (A) 熱可塑性樹脂

本発明の電磁波遮蔽用錠体を製造するために使われる熱可塑性樹脂は広く工業的に生産され、多方面にわたって利用されているものであり、それらの製造方法および種々の物性についてよく知られているものである。それらの分子景は種類によって異なるが、一般には1万ないし100万であ

る。この熱可塑性樹脂の代表的なものは、エチレン、プロピレン、塩化ビニルおよびスチレンのごとき二重結合を有するモノマーの単独重合体、これらを主成分(50重量%以上)とする共重合体、スチレンとアクリロニトリルとの共重合体(AS樹脂)、メチルメタクリレートの主成分とする樹脂(MMA樹脂)、ブタジエン単独重合ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴム(NBR)、スチレン-ブタジエン共重合ゴム(SBR)、アクリルゴム、エチレン-プロピレン共重合ゴム(EPR)、エチレン-プロピレン-ジエン三元共重合ゴム(EPDM)および塩素化ポリエチレンのごときゴムにスチレン単独またはスチレンと他のビニル化合物(たとえば、アクリロニトリル、メチルメタクリレート)とをグラフト共重合することによって得られるグラフト共重合樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂(PBT)、ポリフェニレンエーテル樹脂ならびにポリカーボネート樹脂があげられる。さらに、これらの熱可塑性樹脂に少なくとも一個の二重結合

を有する有機化合物(たとえば、不飽和カルボン酸、その無水物)をグラフトなどによって変性された樹脂であっても、電磁波遮蔽性の性質をそこなわず、かつ加工性についてもすぐれたものでも用いることができる。また、電磁波遮蔽材が特に耐衝撃性を要望される場合には、相溶性が良好であり、かつ加工性もすぐれていれば、前記のグラフト共重合樹脂の製造に使用されるゴムを配合してもよい。このさい、熱可塑性樹脂とゴムとの合計量中に占めるゴムの配合割合は通常多くとも30重量%(好ましくは、20重量%以下)である。

本発明の電磁波遮蔽用錠体は上記の熱可塑性樹脂のうちいずれかを使用して(混合物も含めて)後記の射出成形方法によって得ることができる。さらに、後記の導電性物質を配合させることによって電磁波遮蔽性を向上することができる。また、本発明によって得られる電磁波遮蔽用錠体は前記のごとく主として電子機器工業、家庭電器工業、自動車工業の分野において使用され、これらの分野においては、難燃性である部品、錠体(ハ

ウジング材)などが要望されている。そのために後記のハロゲン含有有機化合物、酸化アンチモンおよび含水無機物質を単独または二種以上を添加させることによって所望の難燃性を有する錠体を得ることができる。

#### (B) 導電性物質

また、本発明において用いられる導電性物質は、アルミニウム、鉄、銅、フェライト、亜鉛および銀のごとき金属、これらの金属を種とする合金(たとえば、真鍮、ステンレス鋼)、フェライトならびに導電性カーボンブラックがあげられる。特に、これらの金属または合金と導電性カーボンブラックとを併用させることによって一層の効果を発揮することができる。

これらの導電性物質のうち、金属、合金およびフェライトの形状は粉末状物、繊維状物およびフレーク状であり、これらのうち、粉末状物では、その平均の大きさは一般には250メッシュないし20メッシュである。また、繊維状物としては、その直径は一般には0.0020~0.20mmであり、長さが

10mm以下のものが加工しやすい。さらに、フレーク状物としては、断面積が0.1×0.1mmから5×5mmを有する円形、正方形、長方形、四角形などの任意の形状のものを用いることができるが、なかでも約1×1mmの断面積をもつ四角形状で厚さが約0.03mmのものが分散性が良好である。導電性物質のフレーク状物は熱可塑性樹脂内での分散性がよく、繊維状物のようにそれ自体でからまって玉状物を形成することがない。また、成形時に熱可塑性樹脂の流れ方向に沿って配合する傾向が強く、同一混合量では導電性が良いばかりか、曲げ弾性率などを向上させる。とりわけ、1×1mmの表面積をもつフレーク状物は分散性の点から最も好ましい。これらの粉末状物、繊維状物またはフレーク状物は単独で使用してもよいが、二種以上を併用することによって本発明の目的を達成するために少ない混合率で効果を発揮することができるため好適である。

また、本発明において用いられる導電性カーボンブラックとしては、一般にはその比表面積が低

温窒素吸着法およびBET法で測定して20~1800m<sup>2</sup>/gおよび細孔容積が細孔半径30~7500Åの範囲において水銀圧入法で測定して1.5~4.0cc/gであり、特に比表面積が800~1200m<sup>2</sup>/gのものが有効である。

該カーボンブラックとしては、チャネルブラック、アセチレンブラックおよびファーネストブラック法によって製造されるカーボンブラックがあげられる。これらのカーボンブラックについては、カーボンブラック協会編“カーボンブラック便覧”(図書出版社、昭和47年発行)、ラバーダイジェスト社編“便覧、ゴム、プラスチック配合製品”(ラバーダイジェスト社、昭和49年発行)、前記“合成ゴムハンドブック”などによってそれらの製造方法および物性などがよく知られているものである。

#### (C) 難燃化剤

さらに、本発明において使われる難燃化剤はハロゲン含有有機化合物、酸化アンチモンおよび含水無機物質である。

## (1) ハロゲン含有有機化合物

これらの難燃化剤のうち、ハロゲン含有有機化合物は難燃化剤として広く知られているものである。その代表例として、無水テトラクロロフタル酸、塩素化パラフィン、塩素化ビスフェノールA、臭素化ビスフェノールS、塩素化ジフェニール、臭素化ジフェニール、塩素化ナフタリン、トリス(β-クロロエチル)ホスフェートおよびトリス(ジプロモブチル)ホスフェートがあげられる。該ハロゲン含有有機化合物のハロゲン含有量は一般には20~90重量%であり、30~90重量%が好ましく、特に40~85重量%のものが好適である。該ハロゲン含有有機化合物は室温(20℃)では液体または固体であるが、分解開始温度または沸点が200℃以上のものが望ましい。さらに、分子量は通常300~5000であり、とりわけ300~4000のものが好適である。

## (2) 酸化アンチモン

さらに、酸化アンチモンは前記ハロゲン含有有機化合物の難燃化助剤として一般に用いられてい

るものである。代表例としては、三酸化アンチモンおよび五酸化アンチモンがあげられる。

これらのハロゲン含有有機化合物および酸化アンチモンは前記“便覧、ゴム・プラスチック配合薬品”などによってよく知られているものである。

## (3) 含水無機物質

また、含水無機物質は、結合水量を10~80重量%含有するものであり、真比重は1.0~5.0である。さらに、組成物を製造するために混練するさいおよび成体を製造するために射出成形するさいに水分を発生しないが、それ以上の温度(好適には、300℃以上)において水分を発生するものが好ましい。混練および射出成形加工温度はそれぞれ使用される熱可塑性樹脂の種類によって異なるが、それらの温度は後記によって示される。含水無機物質の代表例としてはIIA族、IIB族、IIIB族の金属およびそれらの金属を含む水和物である。該含水無機物質としては、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化アルミニウム

( $Al_2O_3 \cdot nH_2O$ )、水和石膏、カオリンクレー、炭酸カルシウム、ハイドロタルサイト、塩基性炭酸マグネシウム、ホウ酸マグネシウム、沈降性硫酸バリウムなどのように分子内に水分を有する化合物があげられる。これらの含水無機物質は水に対して難溶性であり、100ccの水に対する溶解度は20℃の温度において、一般には10g以下であり、1g以下が望ましく、とりわけ0.1g以下が好適である。好適な含水無機物質としては、水酸化アルミニウム、水和石膏、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、塩基性炭酸マグネシウム、沈降性炭酸マグネシウムおよびケイ酸マグネシウム( $H_2O \cdot SiO_2$ )があげられる。これらの含水無機物質については、ラバーダイジェスト社編“便覧、ゴム・プラスチック配合薬品”(ラバーダイジェスト社、昭和49年発行)第221頁ないし第253頁などによって、それらの製造方法、物性および商品名などが記載されており、よく知られているものである。

これらの酸化アンチモンおよび含水無機物質の

平均粒径は通常0.1~100ミクロンであり、0.2~50ミクロンのものが望ましく、とりわけ0.3~40ミクロンのものが好適である。

## (D) 組成割合

本発明の熱可塑性樹脂組成物を製造するさいに熱可塑性樹脂と前記導電物質とからなる組成物では、これらの合計量中に占める導電性物質の組成割合は通常多くとも60容量%であり、50容量%以下が望ましく、とりわけ5~50容量%が好適である。熱可塑性樹脂と導電性物質との合計量中に占める導電性物質の配合割合が60容量%を越えると、均一状の組成物を得ることが難しいばかりでなく、たとえ組成物を得られたとしても、シートへの成形性および良好な電磁波遮蔽材を製造することが困難なために好ましくない。前記したごとく、導電性物質として「金属または合金の粉末状物、繊維状物および/もしくはフレーク状物」(以下「金属の粉末状物など」と云う)と導電性カーボンブラックとを併用することが好適であるが、併用する場合、金属の粉末状物などと導電性

カーボンブラックとの容量比が 4.0 : 1ないし 1 : 4.0の範囲が望ましく、とりわけ 3.5 : 1ないし 1 : 3.5の範囲が好適である。特に、低周波数領域 ( MHz )において遮蔽効果のある導電性カーボンブラックと高周波数領域 ( kHz )における電磁波遮蔽効果のある金属の粉末状物などを配合することにより、より広い周波数領域にわたって遮蔽効果を示すのみならず、単独で用いた場合は、ほとんど効果を発現しない領域でも、両者を併用することによって著しい遮蔽効果を発現することを見出したものである。この著しい効果を示す理由については明らかではないが、金属の粉末状物などに反射または吸収された電磁波エネルギーが導電性カーボンブラックを媒介として設置されるものと推定される。かかる理由を裏付ける結果としては、導電性カーボンブラックを併用することにより、本発明の組成物の導電性を著しく向上させることである。金属粉末状物などを使用する場合、金属としてアルミニウムまたはその合金を使用すると、軽量(密度が低いこと)であり、

電磁波の遮蔽性および塑性が良好であるばかりでなく、後記の混練時および成形加工のときに混合機および成形機を傷けないために好適である。

また、本発明の電磁波遮蔽用筐体の難燃性を付与させるために酸化アンチモンおよびハロゲン含有有機化合物を添加させる場合、100重量部の熱可塑性樹脂に対するハロゲン含有有機化合物および酸化アンチモンの配合割合は合計量として多くとも50重量部であり、それぞれ5重量部以上添加させることが好ましく、とりわけ合計量として10~45重量部添加させることが好適である。さらに、100重量部のハロゲン含有有機化合物中のハロゲン元素量に対する酸化アンチモンの配合割合は、一般には100~600重量部であり、100~400重量部が好ましく、特に難燃性およびブリード性の点から150~400重量部が好適である。

また、導電性物質として導電性カーボンブラックを配合する場合には、100重量部の熱可塑性樹脂に対して多くとも50重量部(望ましくは、45重量部)の含水無機物質を配合させることである。

しかし、前記導電性カーボンブラック100重量部に対して含水無機物の配合割合は少なくとも5重量部(好ましくは10重量部)配合させることが必要である。これらの範囲の含水無機物質を配合させることによって難燃性の良好な電磁波遮蔽用筐体を製造することができる。

熱可塑性樹脂に金属の粉末状物など、フェライトおよび導電性カーボンブラックのうち少なくとも一種と難燃化剤とを併用する場合、組成物中に占めるこれらの合計量は多くとも65容量%であり、60容量%以下が望ましく、とりわけ55容量%以下が好適である。

#### (E) 組成物の製造

本発明の電磁波遮蔽用筐体を製造するにあたり、熱可塑性樹脂または熱可塑性樹脂と導電性物質および/もしくは難燃化剤とからなる組成物を使用してもよいが、熱可塑性樹脂または熱可塑性樹脂と導電性物質および/もしくは難燃化剤にそれぞれの熱可塑性樹脂の分野において一般に用いられている酸素、光(紫外線)および熱に対する

安定剤、金属劣化防止剤、可塑剤、充填剤、滑剤ならびに加工改良剤を配合(添加)してもよい。

本発明の熱可塑性樹脂組成物を製造するには、それぞれの熱可塑性樹脂の業界において一般に使われているヘンシェルミキサーのごとき混合機を用いてドライブレンドしてもよく、パンバリーミキサー、ニーダー、ロールミルおよびスクリー式押出機のごとき混合機を使用して溶融混練することによって得ることができる。このさい、あらかじめ少なくとも一回ドライブレンドし、得られる組成物(混合物)をさらに少なくとも一回溶融混練することによって均一状の組成物を得ることができる。この場合、一般にはそれぞれの組成物を最終的に溶融混練した後、ペレット状物に成形し、後記の射出成形に供する。

#### (F) 金属性形状物

また、本発明において使われる金属性形状物は金属性フット、クロスおよびネットであり、アルミニウム、鉄、銅およびニッケルのごとき金属ならびにこれらを主成分とする合金(たとえば、黄

銅、真鍮、ステンレス)からなる群からえられ、少なくとも一種の金属を主成分とする物質の繊維状物をマット状に加工したもの、さらにはクロス状またはネット状に繊維あるいは編組したものである。繊維状物としては、その直径は通常0.0020~1mmであり、0.01~0.5mmが好ましく、特に0.01~0.2mmのものが好適である。成形物の形状にも依存するが、鋼線を編んだものが縦および横方向に伸縮性を有するために好ましい。網状物のメッシュの大きさは電磁波の遮蔽性能を決定するために重要である。メッシュの大きさは2メッシュより細かいものである。2メッシュよりも小さいものを使用するならば、電磁波の遮蔽性能が著しく低下する。特に電磁波を遮蔽させる波長にメッシュの大きさが依存するために高周波(KHz)帯の遮蔽性能を要求させるものにおいては、2メッシュ以上(2メッシュよりこまかい)が必要であり、12メッシュよりこまかいものが望ましく、とりわけ20メッシュよりこまかいものが好適である。その大きさは大きい程(網の目が小さい

程)、高周波の電磁波遮蔽能力を有するために望ましい。

また、通常の熱可塑性樹脂からつくられたマット、ネットまたはクロスの表面にニッケル、カーボンなどを含有した導電性塗料を塗布したもの、さらには、ニッケル、アルミニウムなどを真空蒸着法などによって表面にメタライズしたものも用いることができるが、均一な導電性を付与させることから、前記の金属の繊維を主体としたものの方が好ましいことは当然である。

本発明の媒体を製造するには以上の熱可塑性樹脂と金属性形状物を積層することによって目的を達成することができる。一般に、熱可塑性樹脂と金属とでは、相互の密着性が充分でない。かりに、本発明の熱可塑性樹脂層と金属性形状物とが通常の状態では密着したとしても、温度の変化、僅かの衝撃、振動などによって剥離することがある。これらの理由から、熱可塑性樹脂と金属性形状物との間に接着性付与剤を介在させることが好ましい。

#### (G) 接着性付与剤

接着性付与剤を介在させる方法としては金属性形状物に接着性付与剤を直接溶融または接着させる方法および金属性形状物に接着性付与剤と熱可塑性樹脂または、ソルビリティパラメーター(以下「SP値」と云う)が熱可塑性樹脂と1.0以下(好ましくは、0.5以下)の他種の熱可塑性樹脂とをこれらの順に介在させる方法である。

前者の方法において用いられる接着性付与剤としては熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹脂の種類によって異なるが、熱可塑性樹脂と同種の熱可塑性樹脂に不飽和カルボン酸またはその誘導体(無水物など)をグラフトさせることによって得られるグラフト物および熱可塑性樹脂の単量体と不飽和カルボン酸またはその誘導体との共重合体があげられる。たとえば、熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹脂としてプロピレン系重合体(プロピレン単重合体またはプロピレンを主成分とする共重合体)を用いるならば、プロピレン系重合体にマレイン酸または無水マレイン酸をグラフト重合させるこ

とによって得られるグラフト物、熱可塑性樹脂としてスチレン系重合体(スチレン単重合体、耐衝撃性ポリスチレン)を使用する場合には、スチレンとマレイン酸との共重合体またはスチレン系重合体にマレイン酸またはその無水物をグラフト重合させることによって得られるグラフト物があげられる。

一方、後者の方法において使われる接着性付与剤としては金属性形状物と強固に接着し得るものであればよい。該接着性付与剤の代表例としては、ポリウレタン系接着剤、エポキシ樹脂、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂およびシアノアクリレート系樹脂があげられる。これらの接着性付与剤のうち、特に冷熱サイクルおよび高温環境下における耐久性がよく、しかも接着強度が大きいポリウレタン系接着剤が好ましい。ポリウレタン系接着剤は基本的にはポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオールおよびポリウレタンポリオールのうちいずれかとジイソシアネートとを反応させることによって得られるものである。

これらの接着性付与剤は一般に広く用いられているものであり、たとえば日本接着協会編“接着ハンドブック”(昭和55年11月10日、日刊工業新聞社発行)などによって知られているものである。

また、後者の方法において使用される熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹脂のSP値の差が1.0以下の熱可塑性樹脂は秋山、井上、西共著“ポリマーブレンド”(1981年12月8日、シーエムシー社発行)第71頁、第72頁に記載されるSP値の差が1.0以下のものであればよく、計算によって決定することができる。その例として、熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹脂としてポリジメチルフェニレンオキサイド(PP0)、PP0とスチレン系重合体とのブレンド物およびPP0にスチレンをグラフト重合させることによって得られるグラフト物のうちいずれかを用いるならば、スチレン系重合体ポリ(α-メチルスチレン、ポリ-α-メチルスチレン)、スチレン-クロロスチレン共重合体があげられる。

本発明の筐体を製造するにあたり、熱可塑性樹脂層と金属性形状物との間に接着性付与剤を介在

させる方法としては、前者の方法では、金属性形状物に接着性付与剤をフィルム状として加熱してラミネートする方法、金属性形状物に接着性付与剤を溶解させた溶媒を塗布させ、溶媒を蒸発して除去・乾燥させる方法、該溶媒を噴霧させて、溶媒を除去・乾燥させる方法などがあげられる。一方、後者の方法では、金属性形状物に塗布、噴霧などによって接着させた接着性付与剤の面に熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹脂と同種の樹脂または熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹脂とSP値の差が1.0以下の熱可塑性樹脂のフィルムを加熱・加圧などによって接着させる方法である。これらの方法は金属性形状物と熱可塑性樹脂とを接着させるために一般に行なわれている方法を適用すればよい。以上の前者の方法における接着性付与剤ならびに後者の方法における接着性付与剤およびフィルムとの合計量の厚さは一般には10ミクロンないし500ミクロンであり、とりわけ250ミクロン以下が望ましい。

#### (H) 筐体

本発明の筐体は以上の熱可塑性樹脂層と金属性形状物あるいはこれらの間に前記接着性付与剤または接着性付与剤と熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹脂と同種もしくは該熱可塑性樹脂とSP値の差が1.0以下の他の熱可塑性樹脂とを介在させることによって製造することができる。

金属性形状物の筐体に対する被覆率は筐体の表面積に出来るだけ近くすることが必要である。しかし、熱可塑性樹脂を後記の成形方法によって電気機器、電子機器などの筐体に成形する場合には、しばしば窓、格子などの開口部が機能的に必要な場合がある。かりに、筐体全部を金属性形状物で被覆したとしても、内部機器を完全に覆うことができない場合がある。さらに、筐体の内部にはボス、リブまたは凹部あり、成形時に充分追進せず、金属性形状物に開口部ができる場合がある。その場合でも、筐体面と開口部面の両方に金属性形状物を後記の方法で成形することによって内部機器を完全に理想に近い方式にすることがで

きる。ここに、金属性形状物の筐体に対する被覆率をCとし、筐体の外側および内側のいずれかの全表面積を $S_H$ とし、金属性形状物の筐体の外側および内側のいずれかを被覆する表面積を $S_M$ とすると $C = S_M / S_H$ として表わされる。本発明においては、Cが2/3以上が望ましく、とりわけ3/4以上が好ましく、特に4/5以上が好適である。金属性形状物の筐体被覆(C)が2/3未満では、期待した電磁波の遮蔽効果が得られない。

前記したごとく、筐体は機能的に窓などの開口部および凹部が必要であるために筐体に完全に金属性形状物を完全に覆うことは難しい(すなわち、Cが1未満)。このような場合、金属性形状物の切れ目はその切れ目の最大寸法が電磁波の波長の1/4以下が望ましく、特に1/100以下が好適である。切れ目が波長の1/4を越えるならば、電磁波の遮蔽効果が充分でない。

さらに、前記熱可塑性樹脂層と金属性形状物との接着性を改良するために接着性付与剤または接着性付与剤にさらに熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹



脂と同種もしくはそのSP値の差が1.0以下の熱可塑性樹脂を使用することがある。この場合、これらの厚さは通常1ミクロンないし1mmであり、10～500ミクロンが好ましく、とりわけ15～300ミクロンが好適である。これらの厚さが1mmを越えたとしても、さらに接着性を向上することができないために意味がない。

#### (J) 筐体の製造方法

本発明の筐体を製造するにあたり、工数の削減および熱可塑性樹脂層と金属性形状物との密着性を向上するなどを目的として筐体の成形時にインサート射出成形を行なう。インサート成形するにあたり、第一段階では金属性形状物あるいは金属性形状物に接着性付与剤または接着性付与剤にさらに熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹脂と同種もしくは熱可塑性樹脂のSP値とその差が1.0以下の熱可塑性樹脂をラミネートした金属性形状物を射出成形機の金型の雄型および雌型の間に挿入し（片面が金属面になるようにラミネートされた金属性形状物を使用する場合、成形中に成形している熱可

塑性樹脂が金属性形状物とラミネートした熱可塑性樹脂と融着し、金属面が金型の雄型または雌型に接触するように金型内に挿入する）、型を閉じる。したがって、型閉時に金属性形状物またはラミネートされた金属性形状物は金型の凹凸にしたがって充分変形するものでなければならない。かりに変形が不充分であれば、型の中に異物をはさんだときと同じ状態になり、型締圧力のスイッチが入らないために型締が行なえなくなる。また、第二段階では、金型のゲート部より熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹脂を金型内に充填するが、そのさい樹脂圧によって金属性形状物またはラミネートされた金属性形状物が充分に可撓性を保持して雄型または雌型に充分密着するものでなければならない。もし、金属性形状物またはラミネートされた金属性形状物が金型に密着しないと、成形物に変形が発生したり、重量が一定しないために不良品が発生する。なお、製造される筐体が浅型の場合では、金属性形状物またはラミネートされた金属性形状物は前に加工しなくても金属性形状物の

伸長によって金型に追随しうる。したがって、金属性形状物またはラミネートされた金属性形状物は単に雄型および雌型にはさむのみでインサート射出成形が可能である。しかしながら、筐体が深型の場合、金属性形状物またはラミネートされた金属性形状物に雄型または雌型に近い形に前加工しておくことが望ましい。

以上のインサート射出成形を図面でもってわかりやすく説明する。第1図は製造される筐体が比較的浅型の場合における成形前の断面図であり、第2図は該筐体の形状が深型における金属性形状物が前記前加工された場合における成形前の断面図である。第3-1図は該筐体が浅型の場合における成形後の断面図であり、第3-2図は深型の場合における成形後の断面図である。第1図ないし第3-1図および第3-2図において、1は金型の雄型であり、2は雌型である。また、3は金属性形状物またはラミネートされた金属性形状物であり、4は熱可塑性樹脂層である。さらに、5は雌型のゲートである。また、第4-1図は製

造された筐体が金属性形状物と熱可塑性樹脂層からなる場合における部分拡大断面図であり、第4-2図は筐体における金属性形状物が接着性付与剤によって介在された場合の部分拡大断面図である。さらに、第4-3図は筐体における金属性形状物が接着性付与剤および熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹脂と同種または熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹脂とSP値の差が1.0以下の熱可塑性樹脂を介在させた場合の部分拡大断面図である。第4-1図ないし第4-3図において、aは金属性形状物であり、bは熱可塑性樹脂層である。第4-2図および第4-3図において、cは接着性付与剤である。また、第4-3図においてdは熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹脂と同種またはSP値の差が1.0以下の熱可塑性樹脂層である。

なお、第1図および第2図ならびに第3-1図および第3-2図では、筐体の内側に金属性形状物を融着した場合であるが、これらとは全く逆にすることによって筐体の外側に融着することによって表面がメタライズ塗装を施したかのように

美麗に仕上げることが可能である。

インサート射出成形するには、樹脂温度が熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹脂の融点または軟化点より高い温度であるが、熱分解温度より低い温度で実施しなければならない。樹脂温度は使用される熱可塑性樹脂の種類によって異なるが、その代表例としてプロピレン系重合体の場合では 170~280℃であり、ABS 樹脂の場合では 170~280℃である。

また、射出圧力は射出成形機のシリンダーのノズル部でゲージ圧が40kg/cm<sup>2</sup>以上であれば、熱可塑性樹脂を流体の形にほぼ近い形状に賦形することができるばかりでなく、外観的にも一体感が得られる。したがって、一般には40~140kg/cm<sup>2</sup>であり、特に70~120kg/cm<sup>2</sup>が好ましい。

#### 〔Ⅳ〕実施例および比較例

以上、実施例によって本発明をさらにくわしく説明する。

なお、実施例および比較例において、メルトフローインデックス(以下「MFI」と云う)は JIS

・K-6758にしたがい、温度が 230℃および荷重が 2.16kgの条件で測定した。また、接着強度は ASTM D-3359 にしたがって測定した。さらに、電磁波の遮蔽効果の測定は、金属形状物インサート射出成形法によって製造した底部の内寸が15×15cm、開口部の内寸が16×16cm、高さが20cmおよび厚さが3mmのサンプル箱を製造し、これらの箱の2個を互いに底合した。この底合された箱の中にポータブル発信器を所定の周波数(250MHz)に調節して入れた。この箱を電波暗室内に置き、受信アンテナで箱内の発信器から出る電波を検波器を経てマイクロ波用電力計で測定した。金属形状物インサート射出成形法によって製作した箱を除いた状態における発信器からの電波も同様に計測しサンプル箱の有無による電解強度(μV)の比率をデシベル(dB)で表わして金属形状物インサート箱の電磁波減衰量とした。

なお、実施例および比較例において使用した熱可塑性樹脂および組成物(混合物)の製造方法、物性などを下記に示す。

#### 〔(A) オレフィン系重合体〕

オレフィン系重合体として密度が0.900g/cm<sup>3</sup>であるプロピレン単独重合体[MFI 4.2g/10分、以下「PP(1)」と云う]および密度が0.900g/cm<sup>3</sup>であるプロピレン-エチレンブロック共重合体[MFI 12.0g/10分、以下「PP(2)」と云う]を使用した。

#### 〔(B) 変性プロピレン系重合体(変性PP)〕

上記の PP(1) 100重量部、0.01重量部の2,5-ジメチル-2,5-ジ(ブチルパーオキシ)ヘキサン(有機過酸化物として)および無水マレイン酸とをあらかじめヘンシェルミキサーを用いて5分間ドライブレンドを行なった。得られた混合物を押出機(径 40mm、樹脂温度 230℃)を用いて溶融混練しながら変性ポリプロピレン系樹脂(以下「変性PP」と云う)を作成した。この変性PP中の無水マレイン酸の含有量は 0.6重量%であった。

#### 〔(C) 難燃性ブロックプロピレン共重合体

(難燃PP)〕

難燃性ブロックプロピレン共重合体として、上

記の PP(2) 100重量部、ヘキサクロロシクロペンタジエンの二量体であるデクロラン27重量部および13重量部の三酸化アンチモン(平均粒径 1.0ミクロン)をヘンシェルミキサーを使ってあらかじめ5分間ドライブレンドを行なった。得られた混合物を押出機(径 50mm)を用いてシリンダー設定温度が 195℃の条件下で溶融混練しながらペレタイズし、得られた組成物(ペレット)を難燃性ブロックポリプロピレン共重合体(以下「難燃PP」と云う)として用いた。この難燃PPの難燃性を ASTM D-635 難燃性試験法にしたがって厚さが 1/8インチ測定したところ、自己消火性であった。また、メルトフロレート(JIS K-6870にしたがい、温度が 230℃および荷重が 2.16kgの条件で測定)は 2.0g/10分であった。

#### 〔(D) スチレン系樹脂(PS)〕

スチレン系樹脂として、スチレンを水中に懸濁させ、乳化剤と触媒を加え、90℃の温度において重合させ、メルトフロレート(ASTM D-1238にしたがい、温度が 190℃および荷重が 10kgの条件で

測定)が10g/10分のスチレン系樹脂(以下「PS」と云う)を製造して使った。

〔(E) スチレン系樹脂(HIPS)〕

スチレン系樹脂として、8.1重量部のスチレン-ブタジエンランダム共重合ゴム〔スチレン含有量25.3重量%、ムーニ粘度( $ML_{1+4}$ )25、以下「SBR」と云う〕に92重量部のスチレンをグラフト重合させ、メルトフローレートが13.0g/10分の耐衝撃性ポリスチレン(以下「HIPS」と云う)を製造して用いた。

〔(F) 変性スチレン系樹脂(変性PS)〕

前記の変性PPを製造するさいに使用したPP(1)のかわりに、前記のPSを用いたほかは、変性PPと全く同じ条件でドライブレンドおよび溶融混練を行ない、変性スチレン系樹脂(以下「変性PS」と云う)を製造して使用した。この変性PS中の無水マレイン酸の含有量は0.2重量%であった。

〔(G) 混合物(変性PP0)〕

2,6-キシレノールを酸化カップリング法によって重合し、ポリ2,6-ジメチルフェニレン-1,4

-エーテル〔固有粘度(30℃、クロロホルム中で測定、単位dl/g)0.53以下「PP0」と云う〕を製造した。100重量部のPP0に25重量部のスチレン単量体、10重量部の前記(A)において製造したPSおよび2.1重量部のジ-第三級-ブチルパーオキサイドをヘンシェルミキサーを使って10分間混合した後、二軸押出機(径30mm、樹脂温度270℃)を用いてスチレングラフトPP0混合物を製造した。

このスチレングラフトPP0混合物50重量部および前記(D)において製造したPS50重量部を混合物(1)を製造したと同様にドライブレンドを行なった。得られた混合物を押出機(径40mm、樹脂温度260℃)を使って溶融混練しながら混合物〔以下「変性PP0」と云う〕を製造した。

〔(H) アクリロニトリル-塩素化ポリエチレン-スチレングラフト共重合樹脂(ACS)〕

20gのオートクレーブにムーニ粘度( $MS_{1+4}$ )が76の塩素化ポリエチレン(塩素含有量40.6重量%、原料ポリエチレンの分子量約20万)1800

g、ポリビニルアルコール(けん化度95%)32.0gおよび8.0gの水(イオン交換水)を仕込んだ。ついで、室温(約23℃)において激しく攪拌した。この分散液に常温において攪拌しながら単量体として4560gのスチレンと1520gのアクリロニトリル、滑剤として320gの流動パラフィン、重合開始剤として16.0gの第三級-メチルパーセテートおよび連鎖移動剤として16.0gの第三級-ドデシルメルカプタンを加えた。この反応系の懸濁液の上部を窒素ガスで置換した後、105℃に昇温した。この温度において攪拌しながら4時間重合を行なった後、さらに145℃の温度において2時間重合を行なった。ついで、この反応系を室温まで放冷した後、得られた重合体(グラフト物)を濾過し、充分に水洗を行なった。得られたグラフト物を50℃において一昼夜減圧下で乾燥を行なった。重合収化率(重合に使用した単量体に対して)は95.4%であり、若干粗い粉末状であった。なお、このグラフト物〔以下「ACS」と云う〕のゴム状物の含有量は20.3重量%であっ

た。

〔(J) アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン三元共重合ゴム(ABS樹脂)〕

20gのステンレス製オートクレーブにスチレン-ブタジエン共重合ゴム(ブタジエン含有量80重量%、ゴムのゲル含有量80%)280.0g(固形分として)、2.0gの過硫酸アンモニウム、80.0gの不均化ロジン酸ナトリウム、21.0gのラウリルメルカプタンおよび8.0gの水を仕込み、均一状に攪拌した。これに単量体として2520gのスチレンと1200gのアクリロニトリルを加えて攪拌し、ついで、攪拌しながら70℃に昇温させた。この温度において攪拌しながら10時間重合を行なった。ついで5%の硫酸アルミニウムの水溶液を上記のようにして得られた重合体(グラフト物)を含有するラテックス状物に加え、得られたグラフト物を凝固した。この凝固物を約1%の水酸化ナトリウムの水溶液約5.2gを用いて洗浄し、さらに多量(約30g)の70℃の温水を使って洗浄した。このグラフト物を約80℃において減圧下で一昼夜乾

燥を行なった。その結果、3785gの白色粉末状のグラフト物が得られた。得られたグラフト物のアイゾット衝撃強度は  $7.5 \text{ kg} \cdot \text{cm} / \text{cm}^2$  のツチであり、引張強度は  $468 \text{ kg} / \text{cm}^2$  であった。また、この重合物のビカット軟化点は  $101.5^\circ\text{C}$  であった。このグラフト物のゴム状物の含有量は7.3重量%であった。以下、このグラフト物を「ABS」と云う。このABSのメルトフローレート(JIS K-6860にしたがい、温度が  $200^\circ\text{C}$  および荷重が5kgの条件下で測定)は  $4.1 \text{ kg} / 10 \text{ 分}$  であった。

#### [(K) 難燃 ABS]

上記ABS 62重量部、前記難燃PPを製造するさいに用いたデクロラン25重量部および13重量部の三酸化アンチモンをヘンシェルミキサーを使って5分間ドライブレンドした。得られた混合物を押出機(径50mm)を使用してシリンダー設定温度が  $185^\circ\text{C}$  の条件で溶融混練しながら組成物(ペレット)を製造して使った。以下、得られた組成物を難燃ABSと云う。この難燃性テストをASTM D-635にしたがって測定したところ自己消火性

を示し、自己消火時間は2秒であった。また、メルトフローレート(JIS K-6870にしたがい、温度が  $230^\circ\text{C}$  および荷重が2.18kgの条件で測定)は  $5.0 \text{ g} / 10 \text{ 分}$  であった。

#### [(L) ポリアミド樹脂]

ポリアミド樹脂として密度が  $1.13 \text{ g} / \text{cm}^3$  であるε-カプロラクタムを開環重合することによって製造されたポリアミド樹脂( $250^\circ\text{C}$ における溶融粘度3000ポアズ、以下「ナイロン-6」と云う)を使用した。

#### [(M) ポリブチレンテレフタレート]

テレフタレール酸と1,4-ジブタンジオールとを重結合させることによって得られたポリブチレンテレフタレート[密度  $1.31 \text{ g} / \text{cm}^3$ 、融点  $224^\circ\text{C}$ 、固有粘度[η]  $1.1$  ( $250^\circ\text{C}$ )、熱変形温度( $4.6 \text{ kg} / \text{cm}^2$ )  $155^\circ\text{C}$ 、以下「PBT」と云う]を使用した。

#### 実施例 1 ~ 27

2メッシュ、12メッシュおよび60メッシュのステンレス金網(以下、それぞれ「Stネット」と云

う)、24メッシュの銅金網(以下「Cuネット」と云う)、24メッシュの鉄金網(以下「Feネット」と云う)、30ミクロンのステンレス細線を400メッシュに平織したもの(以下「Stクロス」と云う)ならびに各直径が30ミクロンおよび長さが10mmのアルミニウム繊維、黄銅繊維、真鍮繊維をそれぞれ平均粒径が42メッシュの変性PPD粉末を体積比が1/1でドライブレンドし、温度が  $240^\circ\text{C}$  に設定した1000トンの油圧プレス機でシート状に加圧加工したもの(以下、それぞれを「Alマット」、「黄銅マット」および「真鍮マット」と云う)の各金属性形状物の片面にウレタン系プライマー(東洋モートン社製、商品名 アドコート 335)を乾燥時の厚さが10ミクロンになるように塗布し、乾燥した(ただし、実施例9ないし11および実施例21ないし24では塗布せず)。一方、ラミネート樹脂として第1表に種類が表わされている前記熱可塑性樹脂をそれぞれT-ダイ成形機を使用して厚さが50ミクロンのフィルムを製造した。前記金属性形状物のウレタン系プライ

マーの塗布面にこれらの熱可塑性樹脂のフィルム(ただし、実施例9、10、11および17ではフィルムを使用せず)をロールを使用して  $10 \text{ kg} / \text{cm}^2$  の加圧下でラミネートし、そのラミネート物を  $50^\circ\text{C}$  に4日間保持した。

あらかじめ射出成形機(東芝機械社製、型式IS-200A、型締力2000トン)の金型に以上のようにして得られた金属性形状物を金属性形状物が雄型面に接触するように配置した。この金属性形状物に対して射出成形機のシリンダーのノズル部のゲージ圧が  $80 \text{ kg} / \text{cm}^2$  および第1表にシリンダーのノズル部の樹脂温度が示される条件で第1表に種類が表わされている熱可塑性樹脂を射出成形を行ない、筐体(サンプルの箱)を製造した。第1表に筐体の電磁波の波長に対する窓の最大寸法の割合および筐体の全面積に対する金属性形状物の被覆率を表わす。このようにして得られた筐体の電磁波減衰率の測定を行なった。それらの結果を第1表に示す。

例 1 表 (その1)

実施例番号	熱可塑性樹脂の種類	ラミネート樹脂の種類	金属性形状物の種類		波長に対する窓の最大寸法の割合	充填率	ノズル部の樹脂温度 (°C)	電磁波減衰量 (dB)
			種類	メッシュ				
1	変性PPO	変性PPO	Stネット	2	0	1	240	5
2	"	"	"	12	0	1	"	17
3	"	"	"	60	0	1	"	23
4	"	"	Alネット	24	0	1	"	21
5	"	"	NIネット	"	0	1	"	23
6	"	"	CUネット	"	0	1	"	24
7	"	"	Feネット	12	0	1	"	17
8	"	"	Siクロコ	400	0	1	"	24
9	"	"	Alネット	-	0	1	"	26
10	"	"	真鍮ネット	-	0	1	"	"
11	"	"	真鍮ネット	-	0	1	"	"
12	"	変性PPO	Stネット	60	1/200	1	"	22
13	"	"	"	"	1/2	1	"	17
14	"	"	"	"	2	1	"	10
15	"	"	"	"	0	3/4	"	16

例 1 表 (その2)

実施例番号	熱可塑性樹脂の種類	ラミネート樹脂の種類	金属性形状物の種類		波長に対する窓の最大寸法の割合	充填率	ノズル部の樹脂温度 (°C)	電磁波減衰量 (dB)
			種類	メッシュ				
16	変性PPO	PS	Stネット	60	0	1	240	23
17	"	HIPS	"	"	0	1	"	"
18	PS	"	"	"	0	1	200	"
19	難燃ABS	ABS	"	"	0	1	"	"
20	難燃PP	PP (1)	"	"	0	1	"	"
21	"	変性PP	"	"	0	1	"	"
22	変性PPO	変性PS	"	"	0	1	"	"
23	ACS	"	"	"	0	1	"	"
24	変性PP	-	"	"	0	1	"	"
25	ナイロン-6	ナイロン-6	"	"	0	1	280	"
26	PBT	PBT	"	"	0	1	"	"
27	変性PPO	変性PPO	"	"	0	1/2	240	6

## 実施例 28

前記の変性PPを85容量部および15容量部の六角形状のアルミニウム・フレーク(以下「Alフレーク」と云う、段面積  $1 \times 100$ 、厚さ  $0.03\text{mm}$ )をあらかじめヘンシェルミキサー(体積比率11%)を用いて均一状に5分間ドライブレンドを行なった。得られた混合物を押出機(径  $40\text{mm}$ 、樹脂温度  $230^\circ\text{C}$ )を使って溶融混練しながらベレットを製造した。

実施例 20 において熱可塑性樹脂として使用した難燃PPのかわりに、このようにして製造したベレット(組成物)を用いたほかは、実施例 20 と同様に筐体を製造した。得られた筐体の電磁波減衰率を測定したところ、 $25\text{dB}$ であった。

## 実施例 29

実施例 28 において使った変性PPを70容量部、Alフレークを15容量部および平均粒径が約30ミリミクロンのファーンズ・ブラック(米固キャボット社製、商品名 バルカン(Vulcan) XC-72、密度  $1.8\text{g/cc}$ 、表面積  $220\text{m}^2/\text{g}$ )15容量部を突

施例 28 と同じ条件でドライブレンドおよび溶融混練を行ない、組成物(ベレット)を製造した。

実施例 28 において熱可塑性樹脂として使った前記の組成物のかわりに、このようにして製造した組成物を用いたほかは、実施例 28 と同様に筐体を製造した。得られた筐体の電磁波減衰率を測定したところ、 $28\text{dB}$ であった。

以上のようにして得られた筐体の金属性形状物のセロハンテープを密着させ、接着強度を ASTM D-3359にしたがって測定したところ、金属性形状物はすべて剥離しなかった。

## 4. 図面の簡単な説明

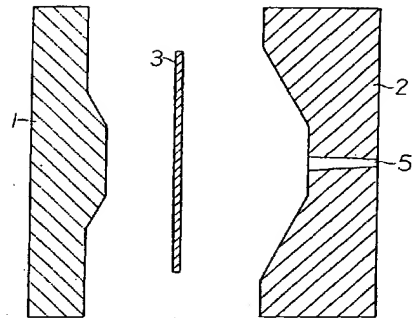
第1図は本発明における筐体が浅型の場合における成形前の断面図であり、第2図は、筐体が深型における金属性形状物が前記前加工される場合における成形前の断面図である。第3-1図は、筐体が浅型の場合における成形後の断面図である。さらに、第3-2図は、筐体が深型の場合における成形後の断面図である。また、第4-1図

は製造された錠体が金属性形状物と熱可塑性樹脂層からなる場合における部分拡大断面図であり、第4-2図は錠体における金属性形状物が接着性付与剤によって介在された場合の部分拡大断面図であり、第4-3図は錠体における金属性形状物が接着性付与剤および熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹脂と同種または熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹脂とSP値の差が1.0以下の熱可塑性樹脂を介在させた場合の部分拡大断面図である。

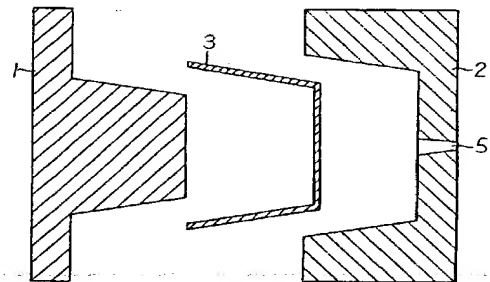
- 1…金型の雄型、2…雌型、  
3…金属性形状物またはラミネートされた金属性形状物、  
4…熱可塑性樹脂層、5…雌型のゲート  
a…金属性形状物、b…熱可塑性樹脂層、  
c…接着性付与剤、  
d…熱可塑性樹脂層の熱可塑性樹脂と同種またはSP値の差が1.0以下の熱可塑性樹脂

特許出願人 昭和電工株式会社  
代理人 弁理士 菊地靖一

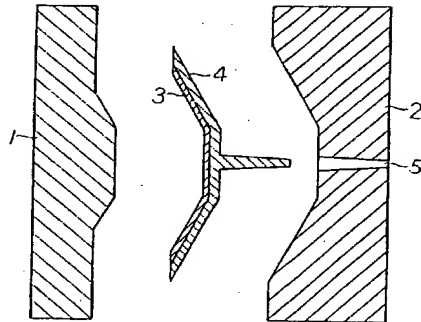
第1図



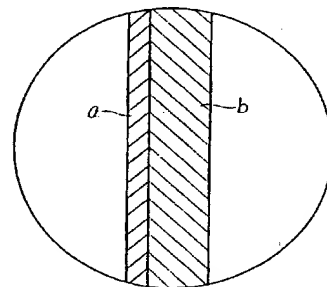
第2図



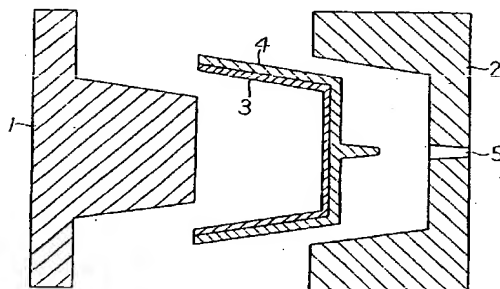
第3-1図



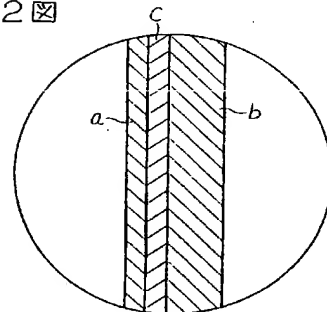
第4-1図



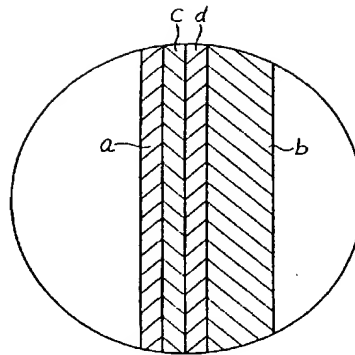
第3-2図



第4-2図



第4-3図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## XP-002280998

AN - 1985-266214 [43]

A - [001] 014 03- 308 309 431 444 456 461 47& 476 477 506 507 54& 55& 57&  
597 600 604 608 654 687 694 722

AP - JP19840032667 19840224

CPY - SHOW

DC - A32 A85 L03 P73 V04

FS - CPI;GMPI;EPI

IC - B29C67/18 ; B32B7/02 ; H05K9/00

KS - 0229 2215 2220 2438 2439 2441 2545 2549 2555 2667 2727 2728 3231 3232  
3252

MC - A11-B12A A12-E A12-S08D L03-G  
- V04-U

PA - (SHOW ) SHOWA DENKO KK

PN - JP60177699 A 19850911 DW198543 015pp

PR - JP19840032667 19840224

XA - C1985-115183

XIC - B29C-067/18 ; B32B-007/02 ; H05K-009/00

XP - N1985-198745

AB - J60177699 Prodn. of housing which comprises a thin layer at least in the form of a metal mat, metal cloth or net and a thermoplastic resin or its compsn. that are put together, is characterised in that thin layer is inserted in a mould of an injection moulder, and thermoplastic resin is injection moulded at temp. higher than the m. pt. or softening point of resin so that the resin does not deteriorate onto the inner and/or outer surface of the thin layer.

- ADVANTAGE - Electromagnetic wave shielding properties are good and adhesion between thin layer and thermoplastic is strong.(3/4)

IW - HOUSING MANUFACTURE SHIELD ELECTROMAGNET WAVE FIRST INSERT THIN LAYER  
INJECTION MOULD APPARATUS

IKW - HOUSING MANUFACTURE SHIELD ELECTROMAGNET WAVE FIRST INSERT THIN LAYER  
INJECTION MOULD APPARATUS

NC - 001

OPD - 1984-02-24

ORD - 1985-09-11

PAW - (SHOW ) SHOWA DENKO KK

TI - Housing mfr. for shielding electromagnetic waves - includes first inserting thin layer into injection moulding appts.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**